

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-244865

(43)Date of publication of application : 19.09.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 06-036111

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 07.03.1994

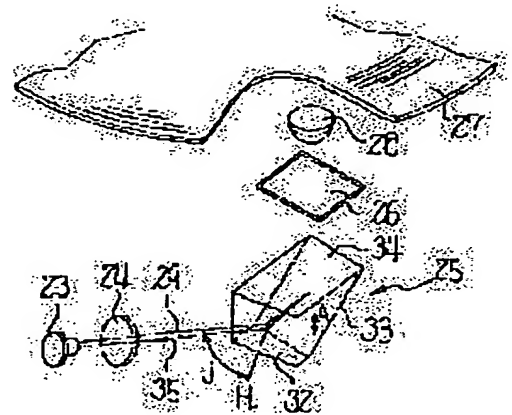
(72)Inventor : TAKAHASHI YOSHITAKA
AKIYAMA HIROSHI

(54) OPTICAL PICKUP

(57)Abstract:

PURPOSE: To thin an optical pickup without lowering a using efficiency of light.

CONSTITUTION: Light 29 emitted from a semiconductor laser is shaped to beams of a generally circular cross section. Then, the light is deflected towards an optical recording medium 27 and condensed by an objective lens 28. A reflecting light 35 from the optical recording medium 27 is separated from the light 29 and guided to a detecting optical system including a photodetecting element arranged at the side of the semiconductor laser. A functional element 25 to separate the reflecting light 35 from the light 29 is formed of a uniaxial crystal. A beam-shaped face 32 for shaping the light 29 to the beams is formed at one surface of the functional element 25. A plane defined by a normal H1 of the face and the coming light 29 is nearly parallel to a face of the optical recording medium 27. The source light is accordingly not refracted in a heightwise direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 2 4 4 8 6 5

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 9 月 19 日

(51) Int. Cl. ⁶

G 1 1 B 7/135

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 7247-5 D

審査請求 未請求 請求項の数 8

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 6-36111

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 3 月 7 日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(72) 発明者 高橋 義孝

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会
社リコー内

(72) 発明者 秋山 洋

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会
社リコー内

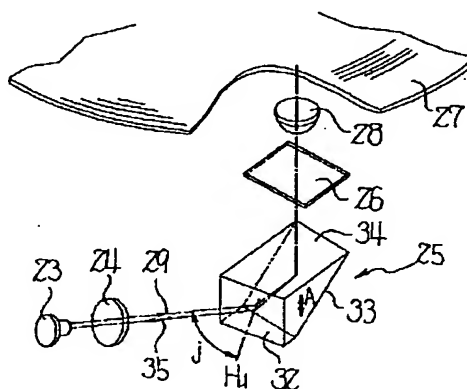
(74) 代理人 弁理士 柏木 明 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ

(57) 【要約】

【目的】 光の利用効率を低下させることなく、光ピックアップの薄型化を図ること。

【構成】 半導体レーザから出射された光源光 29 をその光束の断面形状を略円形状にビーム整形した後で光記録媒体 27 に向けて偏向させて対物レンズ 28 により集光照射させ、前記光記録媒体 27 からの反射光 35 を前記光源光 29 と分離し前記半導体レーザ側に配置させた受光素子を含む検出光学系に導くようにした光ピックアップにおいて、前記反射光 35 を前記光源光 29 と分離させる光束分離機能素子 25 を一軸性結晶により形成し、この光束分離機能素子 25 の 1 つの面にその法線 H₁ と入射する光源光 29 との作る平面が前記光記録媒体 27 面に略平行で前記光源光 29 をビーム整形するビーム整形面 32 を形成し、ビーム整形のために高さ方向には屈折しないようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体レーザから出射された光源光をその光束の断面形状を略円形状にビーム整形した後で光記録媒体に向けて偏向させて対物レンズにより集光照射させ、前記光記録媒体からの反射光を前記光源光と分離し前記半導体レーザ側に配置させた受光素子を含む検出光学系に導くようにした光ピックアップにおいて、前記反射光を前記光源光と分離させる光束分離機能素子を一軸性結晶により形成し、この光束分離機能素子の 1 つの面にその法線と入射する光源光との作る平面が前記光記録媒体面に略平行で前記光源光をビーム整形するビーム整形面を形成したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 2】 光束分離機能素子が、ビーム整形後の光束を光記録媒体側に向けて偏向させる偏向面を有することを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 3】 光束分離機能素子の偏向面の法線の方向を、ビーム整形面の法線と入射する光源光との作る平面に対して、 45° で交差する方向に設定したことを特徴とする請求項 2 記載の光ピックアップ。

【請求項 4】 光束分離機能素子の光学軸の方向を、ビーム整形面の法線と入射する光源光との作る平面に対して、直交する方向又は平行な方向に設定したことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の光ピックアップ。

【請求項 5】 光束分離機能素子を形成する一軸性結晶を、水晶としたことを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 記載の光ピックアップ。

【請求項 6】 光束分離機能素子を形成する一軸性結晶を、ニオブ酸リチウムとしたことを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 記載の光ピックアップ。

【請求項 7】 光束分離機能素子を形成する一軸性結晶を、方解石としたことを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 記載の光ピックアップ。

【請求項 8】 半導体レーザと受光素子とを同一のパッケージ内に一体で封入したことを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6 又は 7 記載の光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ディスク等の光記録媒体の光学的読取り等に用いられる光ピックアップに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来におけるこの種の光ピックアップの基本構成及び作用を図 7 及び図 8 を参照して説明する。まず、半導体レーザ 1 から出射された直線偏光による発散光はコリメートレンズ 2 により略平行光とされた後、ビーム整形プリズム 3 で断面形状が略円形状にビーム整形される。その後、ビーム整形プリズム 3 と一体の偏光ビームスプリッタ 4 を透過し、さらに、偏向プリズム 5 により光ディスク 6 に向けて偏向される。この後、 $1/4$ 波長板 7 を通過することにより円偏光に変換され、

対物レンズ 8 により光ディスク 6 の記録面に微小スポットとして集光照射され、情報の再生/記録或いは消去に供される。この記録面で反射された反射光は、再び対物レンズ 8 を通り、さらに、 $1/4$ 波長板 7 をも透過することにより光源光とは偏光方向が 90° 異なる状態の直線偏光に変換され、偏向プリズム 5 で反射されて偏光ビームスプリッタ 4 に入射する。この偏光ビームスプリッタ 4 では直線偏光の方向が異なっているため、今度は、検出光学系 9 に向けて分離反射される。この検出光学系 9 では検出レンズ 10 で収束傾向が与えられ、受光素子 11 により受光検出される。

【0003】 この受光素子 11 は例えば図 8 に示すように、要素 a、b、c を有する 3 分割受光素子構造のものであり、フォーカスエラー信号 ΔF は、 $\Delta F = b - (a + c)$ としていわゆるビームサイズ法により検出され、トラックエラー信号 ΔT は、 $\Delta T = a - c$ としていわゆるブッシュブル法により検出され、これらのエラー信号 ΔF 、 ΔT に基づいて対物レンズ 8 のフォーカス方向 (Y 方向)、トラッキング方向 (X 方向) の位置制御がアクチュエータにより行われる。また、情報信号自体は例えば $a + b + c$ なる受光素子 11 の総和により検出される。

【0004】 ところが、照明光 (光源光) と検出光 (反射光) とを分離するために偏光ビームスプリッタ 4 を用いているため、検出光の光路が略 90° 分離される構成となり、光ピックアップが大型化してしまう。また、偏光ビームスプリッタ 4 とビーム整形プリズム 3 とを一体に構成しており、この光学部品 12 が複雑な形状の貼合せ部品となり、高価となる。ちなみに、偏光ビームスプリッタ 4 とビーム整形プリズム 3 とを分離して構成してもよいが、部品点数が増え、かつ、組付け工数が増えるものとなる。また、ビーム整形をドライブ高さ方向 (図 7 中の Y 方向) に行っているため、光ピックアップの薄型化を図れないものである。

【0005】 このようなことから、例えば、文献「シャープ技報第 48 号・1991 年 3 月」中の第 21 頁ないし第 26 頁の「レーザディスク用ホログラムピックアップ」によれば、光ピックアップ中に光束分離機能素子としてホログラム素子を利用することにより小型軽量化等を図ったものが示されている。具体的には、半導体レーザ (レーザダイオード) と検出光学系中の受光素子とを 1 つのパッケージ内に配置させた一体ユニットの出入射部にホログラム素子を一体化して取付けたものである。即ち、このホログラム素子は光源光と反射光とを分離する分離機能と検出機能とを持たせたものであり、ホログラム素子以降の光ディスク迄の光路は両者で同一に設定され、コリメートレンズ 2、偏向プリズム 5、 $1/4$ 波長板 7 及び対物レンズ 8 のみにより部品点数の少ない小型構成とされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、一般に、ホログラムピックアップでは、ホログラム素子により光が回折されるため、透過率が低くて光利用効率が悪いという根本的欠点がある。また、ホログラム素子の持つ機能は、光束の分離機能と信号検出のための検出素子機能とであり、ビーム整形を行っていないので、この点からも光利用効率の悪いものとなっている。光利用効率を上げるには、短焦点のコリメートレンズで光源光をカップリングするようにすれば、カップリング効率が上がることになるが、この場合、平行光が楕円化するので、ビーム整形を行い、断面形状を略円形状にすることが必要であり、ビーム整形プリズムを新たに設けなければならないものである。さらには、光ディスクに対して直交配置される形の構造であり、光ピックアップのドライブ高さ方向の薄型化を図れないものであり、現実的には、それ程、光ピックアップ構成について部品点数の減少、小型化、低コスト化を実現し得るものではない。また、ホログラム素子での乱反射光が受光素子に入射し得るので、情報信号やエラー信号のS/N比が低下してしまうものである。

【0007】このようなことから、本発明は、光利用効率を損なうことなく薄型化を図れるとともに、一層、部品点数の削減、小型化及び低コスト化を図り得る光ピックアップを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の光ピックアップは、半導体レーザから出射された光源光をその光束の断面形状を略円形状にビーム整形した後で光記録媒体に向けて偏向させて対物レンズにより集光照射させ、前記光記録媒体からの反射光を前記光源光と分離し前記半導体レーザ側に配置させた受光素子を含む検出光学系に導くようにした光ピックアップにおいて、前記反射光を前記光源光と分離させる光束分離機能素子を一軸性結晶により形成し、この光束分離機能素子の1つの面にその法線と入射する光源光との作る平面が前記光記録媒体面に略平行で前記光源光をビーム整形するビーム整形面を形成したものである。

【0009】請求項2記載の光ピックアップは、請求項1記載の光ピックアップにおいて、光束分離機能素子が、ビーム整形後の光束を光記録媒体側に向けて偏向させる偏向面を有するものである。

【0010】請求項3記載の光ピックアップは、請求項2記載の光ピックアップにおいて、光束分離機能素子の偏向面の法線の方向を、ビーム整形面の法線と入射する光源光との作る平面に対して、45°で交叉する方向に設定したものである。

【0011】請求項4記載の光ピックアップは、請求項1、2又は3記載の光ピックアップにおいて、光束分離機能素子の光学軸の方向を、ビーム整形面の法線と入射する光源光との作る平面に対して、直交する方向又は平

行な方向に設定したものである。

【0012】請求項5記載の光ピックアップは、請求項1、2、3又は4記載の光ピックアップにおいて、光束分離機能素子を形成する一軸性結晶を、水晶としたものである。

【0013】請求項6記載の光ピックアップは、請求項1、2、3又は4記載の光ピックアップにおいて、光束分離機能素子を形成する一軸性結晶を、ニオブ酸リチウムとしたものである。

【0014】請求項7記載の光ピックアップは、請求項1、2、3又は4記載の光ピックアップにおいて、光束分離機能素子を形成する一軸性結晶を、方解石としたものである。

【0015】請求項8記載の光ピックアップは、請求項1、2、3、4、5、6又は7記載の光ピックアップにおいて、半導体レーザと受光素子とを同一のパッケージ内に一体で封入したものである。

【0016】

【作用】請求項1記載の光ピックアップにおいては、光束分離機能素子の1つの面に形成されたビーム整形面に対してビーム整形面の法線との作る平面が光記録媒体面に略平行となるように光源光の入射方向を設定しているので、ビーム整形のために高さ方向には屈折しないものとなり、薄型化を図れる。この際、一軸性結晶による光束分離機能素子をベースとしているので、光の利用効率が低下することもない。

【0017】請求項2記載の光ピックアップにおいては、ビーム整形面を有する光束分離機能素子が偏向面をも有することにより、ビーム整形と偏向と光束分離との3つの機能を併せ持つので、光利用効率を損なうことなく、部品点数の削減・小型化及び低コスト化を図れる。

【0018】請求項3、4記載の光ピックアップにおいては、光束分離機能素子の偏向面の法線の方向や、光束分離機能素子の光学軸の方向を、ビーム整形面の法線と入射する光源光との作る平面に対して、45°傾斜する方向や直交又は平行なる方向に設定しているので、光学系の設計が容易となる。

【0019】また、請求項5記載の光ピックアップにおいては、一軸性結晶を水晶としているので、安価で加工性に優れた特性を活かして低価格・高精度に構成できる。

【0020】一方、請求項6、7記載の光ピックアップにおいては、一軸性結晶をニオブ酸リチウム又は方解石としているので、常光線と異常光線とに対する屈折率差が大きいため、同一側に配置される半導体レーザと受光素子との配設間隔を広くとれ、互いの干渉を低減させることができる。

【0021】請求項8記載の光ピックアップにおいては、半導体レーザと受光素子についても、同一のパッケージ内に一体で封入して設けているので、光ピックアッ

ブの一層の小型化を図れるものとなる。

【0022】

【実施例】本発明の一実施例を図1ないし図5に基づいて説明する。本実施例の光ピックアップは、半導体レーザ21と受光素子22とを一体化してなる光源・検出ユニット23と、検出レンズ兼用のコリメートレンズ24と、光束分離機能素子である複屈折プリズム25と、1/4波長板26と、光記録媒体である光ディスク27に対向させた対物レンズ28とにより構成されている。

【0023】ここに、光源・検出ユニット23は例えば図2及び図3に示すように光源光29を出射するレーザダイオード構成の半導体レーザ21と、検出光学系中の受光素子22とを極く近傍に位置させて同一のパッケージ30内に一体で封入・配設させてなるものである。31は透明窓である。ここに、受光素子22は図8に示した受光素子11の場合と同様に3分割構成のものが用いられ、検出領域の要素としてa, b, cを有するように設定されている。

【0024】また、動作原理等は後述するが、複屈折プリズム25は複屈折材料の一種である一軸性結晶（例えば、水晶、ニオブ酸リチウム（ LiNbO_3 ）、方解石、ルチル等）により変形六面体形状に形成されたものである。この複屈折プリズム25の光学軸Aの方向は、対物レンズ28の光軸方向に一致（平行）させて設定されている。また、この複屈折プリズム25の、光源・検出ユニット23に対向して入射面及び最終出射面として機能する1つの面は、平面方向から見て斜めに傾斜させたビーム整形面32として形成されている（このビーム整形面32は、対物レンズ28の光軸方向には平行な面として形成されている）。また、複屈折プリズム25のビーム整形面32に対向する面は、対物レンズ28の光軸に対して45°傾けた斜面により偏向面33が形成されている。さらに、複屈折プリズム25の1/4波長板26に対向する出射面34は再入射面ともされており、対物レンズ28の光軸に直交する面として形成されている。

【0025】ここに、半導体レーザ21とビーム整形面32との配置関係について説明する。半導体レーザ21からの光源光29はビーム整形面32に対して非垂直状態なる角度jを持って入射するが、ビーム整形面32に立てた法線を H_1 とすると、この法線 H_1 と半導体レーザ21からこのビーム整形面32に入射する光源光29とが作る平面（仮想平面）が、光ディスク27面に平行（厳密に平行でなくてもよく、要は、略平行であればよい）となるように設定されている。

【0026】よって、このような仮想平面と複屈折プリズム25の光学軸Aの方向との関係は直交する方向に設定され、また、仮想平面と偏向面33の法線 H_2 の方向との関係は45°で交差するように設定されている。

【0027】このような構成において、半導体レーザ2

1から出射された光源光29は直線偏光の発散光であるがその光軸上に配設されたコリメートレンズ24により略平行光とされて、複屈折プリズム25のビーム整形面32に角度jにて斜め（光ディスク27と平行な面内）に入射しビーム整形面32で屈折作用を受けることにより断面円形状にビーム整形される。ビーム整形面32から複屈折プリズム25中に進入した光源光29は偏向面33で90°反射されることにより、光ディスク27側に向けて偏向される。このように偏向されて複屈折プリズム25の出射面34から出射される光は、1/4波長板26を透過することにより円偏光に変換され、対物レンズ28によって光ディスク27の記録面に微小スポットとして集光照射され、情報の再生/記録或いは消去に供される。この記録面で反射された反射光35は再び対物レンズ28を通ることにより略平行光に戻され、1/4波長板26を再度通ることにより光源光29とは偏光方向が90°異なる直線偏光に変換され、出射面34を再入射面として再び複屈折プリズム25に入射する。このように複屈折プリズム25に再入射した光は、偏向面33で再び偏向されてビーム整形面32から最終的に出射することになるが、この際、後述する動作原理により、光源光29の場合とは異なる角度（ $\neq 90^\circ$ ）で反射されるため、反射光35は光源光29と分離される光束分離機能を受ける。分離されてビーム整形面32から出射する反射光35はコリメートレンズ24に斜め入射した後、最終的には、光源・検出ユニット23内の受光素子22に入射して受光検出される。

【0028】この場合、受光素子22による検出法は従来と同様である。即ち、フォーカスエラー信号 ΔF は、 $\Delta F = b - (a + c)$ としていわゆるビームサイズ法により検出され、トラックエラー信号 ΔT は、 $\Delta T = a - c$ としていわゆるプッシュプル法により検出され、これらのエラー信号 ΔF 、 ΔT に基づいて対物レンズ28のフォーカス方向、トラッキング方向の位置制御がアクチュエータにより行われる。また、情報信号自体は例えば $a + b + c$ なる受光素子22の総和により検出される。もっとも、フォーカスエラー信号は、例えば、非点収差法等のような別の方法で検出するようにしてもよい。即ち、エラー信号、情報信号等の検出光学系の検出方式は特に問わないものである。

【0029】ところで、本実施例による複屈折プリズム25の光束分離の原理について説明する。光束分離機能を考察する上では、ビーム整形機能は無関係であるので、複屈折プリズム25を、図4に示すように、偏向面33を有する三角プリズムとして考えればよい。ここに、偏向面33の法線 H_2 は前述したように光学軸Aの方向と45°で交差するように設定されている。このような条件下に、光線（光源光29）が法線 H_2 に対して垂直面内で45°の角度で入射した場合を考える。すると、P偏光の光は光路x-y間では異常光線、光路y-

7

z 間では常光線となるのに対し、S 偏光の光は光路 x - y 間及び光路 y - z 間の何れでも常光線となる。

【0030】これは、見掛け上、図 5 に示すように偏向面 33 を接合面 P₁₂ として折返してなる 2 つの三角状のプリズム P₁、P₂ を接合させてなる一般に市販のセナルモンプリズム P と等価である。よって、このセナルモンプリズム P を用いて光束分離角 ε を求めればよい。A₁、A₂ は各プリズム P₁、P₂ の光学軸を示し、互いに直交する方向となる。まず、S 偏光の光（紙面直交方向に振動する光）はプリズム P₁、P₂ の両方で常光線であり、光は直進する。一方、P 偏光の光（紙面上下方*

$$\varepsilon = \sin^{-1} \{ n_o \cdot \sin \{ \sin^{-1} (n_e \cdot \sin 45^\circ) / n_o - 45^\circ \} \} \quad (4)$$

となる。

【0031】よって、本実施例構成の複屈折プリズム 25 において、例えば、1 軸性結晶として水晶を用いた場合には、波長 780nm の光に対して、常光線屈折率 $n_o = 1.5387$ 、異常光線屈折率 $n_e = 1.5476$ であるので、 $\varepsilon = 0.51^\circ$ となる。つまり、本実施例の複屈折プリズム 25 を水晶で構成した場合、P 偏光と S 偏光とは 0.51° の分離角を持って分離されることになる。

【0032】ここに、複屈折プリズム 25 を構成する一軸性結晶としては、水晶に限らず、前述したように、ニオブ酸リチウム、方解石、ルチル等を用い得る。材料としてのコストは、水晶、ニオブ酸リチウム、方解石、ルチルの順で、常光線と異常光線との屈折率の差（分離角の大きさに影響）は、逆に、ルチル、方解石、ニオブ酸リチウム、水晶の順となるので、コスト、分離角等の設計条件から、材料としては適宜最適なものを選定すればよい。即ち、水晶を用いれば、安価で加工性に優れたものとなり、光ピックアップとして低価格で高精度なものを構成できる。一方、方解石やニオブ酸リチウム等を用いれば、分離角をより大きくとれるため、光源・検出ユニット 23 における半導体レーザ 21 と受光素子 22 との配設間隔を広めにとることができ、光源光 29 と反射光 35 との互いの干渉を低減させることができる。

【0033】よって、本実施例構成の光ピックアップによれば、複屈折プリズム 25 が単独でビーム整形機能、偏向機能及び光束分離機能の 3 つの機能を併せ持つので、光束分離専用の光学部品にビーム整形プリズムや偏向プリズム等を別部品として用意し後付けするような必要がなく、光ピックアップ構成部品の部品点数を削減でき、低コスト化及び小型化を図ることができる。特に、ビーム整形機能が光ディスク 27 と平行な平面内で行われているので、高さ方向に厚みが増すことがなく、光ピックアップの薄型化を図ることができる。薄型化を一層図る上では、1/4 波長板 26 を出射面 34 に一体化させるのも効果的である。また、従来のようなホログラム素子等を用いることなく、プリズムなる光学部品をベースとして複数機能を併せ持つ構成としているので、光の

8

* 向に振動する光）はプリズム P₁ 中では異常光線、プリズム P₂ 中では常光線となる。そこで、プリズム P₁、P₂ の常光線屈折率を n_o 、異常光線屈折率を n_e とすると、接合面 P₁₂ での光の屈折角 θ は、スネルの法則により、

$$n_e \cdot \sin 45^\circ = n_o \cdot \sin \theta \quad (1)$$

となる。また、P 偏光の光の入射角を ϕ とすると、

$$\phi = \theta - 45^\circ \quad (2)$$

$$\sin \varepsilon = n_o \cdot \sin \phi \quad (3)$$

が成立する。これらの (1) ~ (3) 式より分離角 ε を求めると、

利用効率をあまり損なうこともない。特に、本実施例にあつては、コリメートレンズ 24 が検出レンズを兼用する等の部品の共有化も図れるので、一層の部品点数の削減、小型化等を図れるものとなる。さらに、本実施例では半導体レーザ 21 と受光素子 22 とを 1 つのパッケージ 30 内に一体で封入させて光源・検出ユニット 23 を構成しているので、光ピックアップ全体の小型化に寄与するものとなる。

【0034】なお、本実施例では、複屈折プリズム 25 の光学軸 A の方向を、ビーム整形面 32 の法線 H₁ と入射する光源光 29 との作る仮想平面に対して、直交する方向に設定したが、図 6 に示すように、仮想平面に平行な方向 (= 180°) に設定するようにしても同様の効果が得られる。これは、図 5 に示したセナルモンプリズム P において光学軸 A₁、A₂ を入替えたものに相当するからである。

【0035】

【発明の効果】請求項 1 記載の光ピックアップによれば、半導体レーザから出射された光源光をその光束の断面形状を略円形状にビーム整形した後で光記録媒体に向けて偏向させて対物レンズにより集光照射させ、前記光記録媒体からの反射光を前記光源光と分離し前記半導体レーザ側に配置させた受光素子を含む検出光学系に導くようにした光ピックアップにおいて、前記反射光を前記光源光と分離させる光束分離機能素子を一軸性結晶により形成し、この光束分離機能素子の 1 つの面にその法線と入射する光源光との作る平面が前記光記録媒体面に略平行で前記光源光をビーム整形するビーム整形面を形成することで、光束分離機能素子の 1 つの面に形成されたビーム整形面に対してビーム整形面の法線との作る平面が光記録媒体面に略平行となるように光源光の入射方向を設定したので、ビーム整形のために高さ方向には屈折しないものとなり、光ピックアップして薄型化を図ることができ、この際、一軸性結晶による光束分離機能素子をベースとしているので、光の利用効率が低下することもないものとなる。

【0036】請求項 2 記載の光ピックアップによれば、

請求項 1 記載の光ピックアップにおいて、光束分離機能素子が、ビーム整形後の光束を光記録媒体側に向けて偏向させる偏向面を有することで、ビーム整形と偏向と光束分離との 3 つの機能を併せ持つので、光利用効率を損なうことなく、部品点数の削減・小型化及び低コスト化を図ることができる。

【0037】請求項 3 記載の光ピックアップによれば、請求項 2 記載の光ピックアップにおいて、光束分離機能素子の偏向面の法線方向を、ビーム整形面の法線と入射する光源光との作る平面に対して、 45° で交差する方向に設定したので、光学系の設計が容易となり、高精度に構成できる。

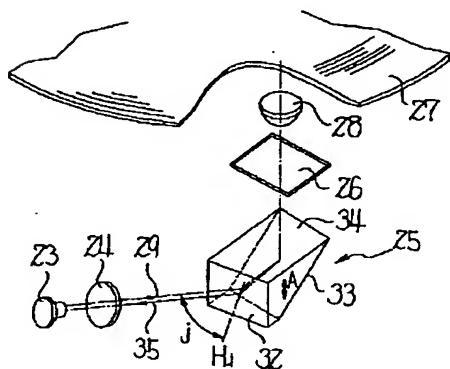
【0038】請求項 4 記載の光ピックアップによれば、請求項 1, 2 又は 3 記載の光ピックアップにおいて、光束分離機能素子の光学軸方向を、ビーム整形面の法線と入射する光源光との作る平面に対して、直交する方向又は平行な方向に設定したので、光学系の設計が容易となり、高精度に構成できる。

【0039】請求項 5 記載の光ピックアップによれば、請求項 1, 2, 3 又は 4 記載の光ピックアップにおいて、光束分離機能素子を形成する一軸性結晶を水晶としたので、安価で加工性に優れた特性を活かして低価格・高精度に構成できる。

【0040】請求項 6, 7 記載の光ピックアップによれば、請求項 1, 2, 3 又は 4 記載の光ピックアップにおいて、光束分離機能素子を形成する一軸性結晶をニオブ酸リチウム又は方解石としているので、常光線と異常光線とに対する屈折率差が大きいので、同一側に配置される半導体レーザと受光素子との配設間隔を広くとれ、互いの干渉を低減させることができる。

【0041】請求項 8 記載の光ピックアップによれば、

【図 1】



請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6 又は 7 記載の光ピックアップにおいて、半導体レーザと受光素子とを同一のパッケージ内に一体で封入したので、光ピックアップの一層の小型化を図れるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示す概略斜視図である。

【図 2】光源・検出ユニットの構成を示す水平断面図である。

【図 3】その正面図である。

10 【図 4】光束分離の原理を説明するための原理的構成図である。

【図 5】等価的構成なるセナルモンプリズムを示す構成図である。

【図 6】複屈折プリズムの変形例を示す原理的構成図である。

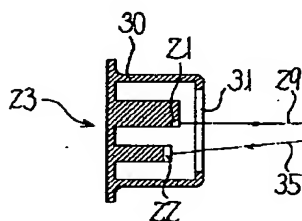
【図 7】従来例を示す側面図である。

【図 8】その受光素子の正面図である。

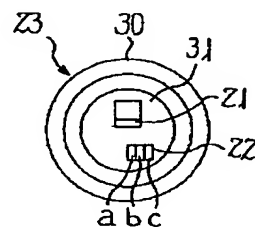
【符号の説明】

| | |
|-------------------|-----------|
| 2 1 | 半導体レーザ |
| 2 2 | 受光素子 |
| 2 5 | 光束分離機能素子 |
| 2 7 | 光記録媒体 |
| 2 8 | 対物レンズ |
| 2 9 | 光源光 |
| 3 0 | パッケージ |
| 3 2 | ビーム整形面 |
| 3 3 | 偏向面 |
| 3 5 | 反射光 |
| A | 光学軸 |
| 30 H ₁ | ビーム整形面の法線 |
| H ₂ | 偏向面の法線 |

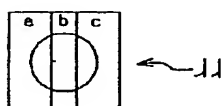
【図 2】



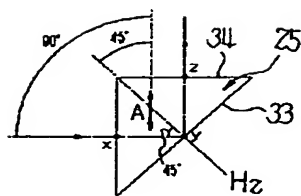
【図 3】



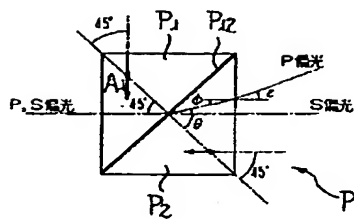
【図 8】



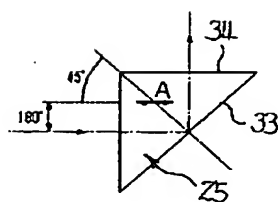
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

